Aus dem Institut für gerichtliche und soziale Medizin der Universität Berlin
Direktor: Prof. Dr. Müller-Hess

Über den Füllungszustand des Magens und die Todesbestimmungszeit

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung des Medizinischen Doktorgrades

an der

Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin

vorgelegt von

Alfons Hormuth
aus St. Martin

Tag der Promotion: 27. Oktober 1939

Druckerei Gutenberg, Berlin N 54

M 241

Gedruckt mit Genehmigung

der

Medizinischen Fakultät der Universität Berlin

Dekan: Prof. Dr. Kreuz

Referent: Doz. Dr. Hallermann

Korreferent: Prof. Dr. Müller-Hess

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

In unaufgeklärten Mord- und Totschlagsfällen tritt der Richter öfters an den ärztlichen Sachverständigen mit der Frage heran, wann nach dem Obduktionsbefund wohl der Tod eines Menschen eingetreten ist. Der Bescheid des Sachverständigen ist für die Feststellung des Tatbestandes, besonders bei Totaufgefundenen, außerordentlich wichtig, nämlich für die Identifizierung eines zunächst unbekannten Toten, für den Schuldbeweis, für die Verfolgung von Täterspuren in allen Fällen gewaltsamer Tötung, zur Nachprüfung eines vorgelegten Alibi, für die Glaubwürdigkeit von Zeugen.

Die Todeszeitbestimmung hat aber auch im Zivilrecht gelegentlich erhebliche Bedeutung.

Ihr Zweck ist also vielseitig. Wie stellt nun aber der Sachverständige die Todeszeit einer Leiche fest?

Merkel sagt darüber folgendes: „Die Anhaltspunkte für die Entscheidung dieser Frage gewinnen wir aus der Beurteilung des Eintritts der Todeszeichen, der Leichenerscheinungen, evtl. schon eingetretener Zersetzungsvorgänge und endlich aus Anhaltspunkten allgemeiner oder lokaler Art, die die Umwelt und die direkte Umgebung der Leiche betreffen." „Der Zustand der Leiche selbst, insbesondere die Veränderungen, die mit dem Absterben regelmäßig einhergehen, sind die praktisch wichtigsten und bedeutungsvollsten Anhaltspunkte."

Jeder ärztliche Leichenschauer — meist wird es der praktische Arzt sein — muß deshalb diese Leichenbefunde, die Rückschlüsse auf die Todeszeit erlauben können, genau erheben und womöglich schriftlich niederlegen. Solche Feststellungen bei der ersten Besichtigung sind unersetzlich, weil sich ja die Leichenerscheinungen unaufhörlich weiter entwickeln und Zeitbestimmungen mit um so größeren Fehlerquellen behaftet sind, je mehr Zeit seit dem Eintritt

des Todes verflossen ist. Auch später können auf Grund solcher zeitlich genau festgelegter Befunde noch Berechnungen der Todeszeit, wenigstens in annähernder Weise, erfolgen. Insbesondere der gerichtliche Mediziner wird dann häufig noch Rückschlüsse auf das Alter der Leiche und damit auf die Todeszeit ziehen können.

Unter diesen wichtigen Befunden, die mit dem Absterben selbst sich entwickeln, sind unter anderem im einzelnen zu nennen die Totenflecke, die Totenstarre, die Eintrocknung und Abkühlung der Leiche, die Gänsehautbildung, die Veränderungen am Augapfel, den Pupillen und der Hornhaut, ferner Fäulnis- und Verwesungsvorgänge. Nie soll die Temperaturmessung im Rectum versäumt werden (Mueller).

Sonderegger hat gezeigt, daß unter Umständen auch der Füllungszustand der Harnblase bei der Feststellung der Todeszeit verwertet werden kann.

In neuerer Zeit haben Straßmann, Sorge, Haberda, Lunemann, Merkel, Horn, Blauhuth und Wiethold darauf aufmerksam gemacht, daß aber auch der Befund im Magen bei der Todeszeitbestimmung herangezogen werden kann, nämlich sein Inhalt an mehr oder weniger veränderten Speisemassen oder auch das Fehlen von Mageninhalt.

Die Verwertung des Füllungszustandes des Magens für die Todeszeitbestimmung soll in dieser Arbeit näher untersucht werden.

Wir erfahren sehr häufig durch Erkundigungen bei Personen, die in den letzten Tagen und Stunden mit dem Getöteten oder Verstorbenen verkehrt haben, die Zeit, den Ort und die Menge der zuletzt aufgenommenen Nahrung. Bei der Obduktion finden wir dann einen leeren oder aber einen mehr oder weniger mit Speisemassen gefüllten Magen vor. Wir können daraus doch in sehr vielen Fällen Rückschlüsse ziehen auf die Todeszeit.

Die genaue Kenntnis der normalen und pathologischen Magen-Anatomie und -Physiologie ist dazu unbedingte Voraussetzung.

Der Magen ist auf der Nachschubstraße der Nahrung die größte Etappenstation. Er faßt etwa einen Liter Inhalt. Der Hohlmuskel mit seiner Längs-, Ring- und Schrägfaserschicht ist allseits vom Bauchfell überzogen bis auf zwei schmale Streifen an der großen und kleinen Kurvatur. Er besitzt eine große Beweglichkeit, da er nur an der Cardia, am Zwerchfell und am Pylorus in gewissem Grade fixiert ist. Die Ligg. hepatogastricum, phrenicogastricum und gastrolienale sorgen für eine geordnete Lagerung. Sie sind mehr Zügel (Hasselwander) als Tragbänder (Vogt).

Die Innenwände des leeren Magens berühren sich. Nur im Fundus werden sie ständig durch eine Luftblase auseinander gehalten. Sie sind mit Schleimhaut ausgekleidet, die im nüchternen Zustande stets mit Schleim überzogen ist. Dadurch wird der Magen schlüpfrig erhalten und vor Schädigungen geschützt, z. B. bei der Aufnahme zu heißer oder zu kalter Speisen. Die Schleimproduktion wird nämlich vor allem durch örtliche Reize in Tätigkeit gesetzt. Sie ist im wesentlichen unabhängig von dem eigentlichen Sekretionsvorgang und der Nahrungsaufnahme. (Takata). Der Magenschleim ist für die Verdauung belanglos. Er enthält auch keine Salzsäure und kein Pepsin. Der nüchterne Magen enthält etwa 10—20 ccm Flüssigkeit.

Was die Magenform anbetrifft, so wissen wir heute, daß drei Grundformen vorherrschen, der Hackenmagen (Rieder), der Langmagen und der Stierhornmagen (Holzknecht). Röntgenologische Studien haben aber gezeigt, daß die Form des Magens ebenso wie seine Lage und Größe bei verschiedenen Personen verschieden ist, ja daß bei ein und demselben Individuum eine weitgehende Abhängigkeit besteht von der Haltung, der Atmung, dem Muskeltonus, dem Innendruck, dem Außendruck durch die benachbarten Organe und schließlich seinem Füllungszustand. Der Magen hat also nicht die Form, wie wir sie an der Leiche vorfinden. Er ist ein Teil der lebenden Gemeinschaft; sie bestimmt seine Form und Tätigkeit.

Wir wollen nun den Magen bei seiner eigentlichen Arbeit betrachten, wollen sehen, wie er die Nahrung in fester

und flüssiger Form aufnimmt, in einer gewissen Zeit mechanisch und chemisch verarbeitet und schließlich in rythmischen Abständen in den Darmkanal weitergibt.

Seitdem es möglich ist, die Magentätigkeit vor dem Röntgenschirm am Lebenden zu beobachten, haben wir hierüber eine Fülle neuer Erkenntnisse gewonnen.

Sobald die jedem verschluckten Bissen voraneilende Erschlaffungswelle im Oesophagus die Cardia erreicht, wird deren Sphinkter in den Erschlaffungsvorgang miteinbezogen und die Cardia öffnet sich langsam. Es erschlafft weiterhin der ohnedies offene Fundusteil des Magens, so daß der Bissen leicht in diesen luftgefüllten Magenabschnitt eintreten kann. Er fließt dann zwischen den gefalteten Magenwänden abwärts. Die ersten Bissen kommen auf diese Weise in innige Berührung mit der Magenschleimhaut und werden gleichmäßig mit Magensaft übergossen. In weiterer Folge lagern sich die einzelnen Bissen teils übereinander, teils sinken die später geschluckten in die Masse der vorhergeschluckten ein. Die Magenwände geben mit zunehmender Füllung mehr und mehr nach. Schließlich ist die eingeführte Nahrung in etagenförmigen Schichten im Magen angeordnet. Die früher aufgenommene Nahrung wird dabei von der später genossenen schalenförmig umgeben (Kauffmann, Kienböck). Es ist wichtig zu betonen, daß aus diesem Grunde die zentralgelegenen Portionen zunächst garnicht mit dem Magensaft in Berührung kommen. Hier im Mageninnern kann das diastatische Ferment des Speichels noch eine zeitlang amylolytisch ungestört wirken, solange es nämlich durch Säure noch nicht inaktiviert worden ist.

Im Magen gerät also die Nahrung unter den Einfluß des Magensaftes, einer wasserklaren Flüssigkeit von stark saurer Reaktion (p H 1–2). Die Tagesmenge beträgt bei normaler Ernährung etwa 1,5 Liter. Der Magensaft leistet die chemische Magenverdauung. Er enthält das eiweißverdauende Pepsin, das milchkoagulierende Labferment oder Chymosin und die fettspaltende Lipase, ferner Salzsäure sowie kleine Mengen anorganischer Salze und Eiweiß. Der

Magensaft wird in den zahlreichen Magendrüsen gebildet. Die Belegzellen der Fundusdrüsen sollen die Salzsäure abscheiden (Heidenhain), die Hauptzellen vornehmlich das Pepsin.

Wann wird nun der Magensaft abgeschieden? Die Magendrüsen werden sicher nicht erst durch die Speisen selbst in Tätigkeit gesetzt, sondern der Anreiz zur Sekretion geht von der Mundhöhle aus, sobald Speisen in den Mund kommen. Pawlow hat das in seinem klassischen Versuch gezeigt. Die Sekretion wird dabei in Gang gebracht unter dem Einfluß des Essens reflektorisch durch Reizung der Geschmacksorgane über das motorische Vaguskerngebiet und bestimmte Vagusfasern. Die Erregung kann aber auch ausgehen vom Auge, Ohr, von der Nase, über die optischen, akustischen und olfaktorischen Zentren, beim Anblick einer Speise, beim Blick auf eine gedeckte Tafel, ja schon bei der lebhaften Vorstellung von Speisen, beim Durchlesen einer Speisekarte, beim Duft aus der Küche, beim Ertönen der Tischglocke u. s. f. Pawlow bezeichnete diesen Saft deshalb als „Appetitsaft".

Auch zunächst reizlose Stoffe wie Brot oder gekochtes Fleisch werden mit Appetitsaft übergossen. Er regt die Magenverdauung an, indem er die in den meisten Nahrungsmitteln enthaltenen genügend wirksamen Erregersubstanzen freimacht. Sobald sich dann Verdauungsprodukte gebildet haben, setzt die zweite Phase der Magensaftsekretion ein. Der Appetitsaft wird zum „Zündsaft". Die zweite Phase der Sekretion wird also im Gegensatz zum ersten reflektorischen ausschließlich chemisch bewirkt. Sie kann 4—10 Stunden anhalten und zeigt eine erstaunliche Anpassungsfähigkeit an die Menge und Beschaffenheit der Nahrung. Fleischbrühe und Fleischextraktivstoffe gehören zu den stärksten Sekretionserregern für die Magenschleimhaut. Sie vermögen auch beim Ausbleiben der ersten Sekretionsphase noch eine wirksame Sekretion in Gang zu bringen. Aber auch Gemüsesäfte und verschiedene Pflanzenextraktivstoffe wirken in diesem Sinne; desgleichen Pankreassaft und Galle, die durch den Pylorus in den Magen

eindringen können. Es gibt aber auch Stoffe, welche die Magensaftsekretion hemmen. Hier sind vor allem zu nennen Fette und Alkali sowie psychische Momente, wie wir noch sehen werden.

Die Verdauungsarbeit des ergossenen Magensafts wäre unzulänglich, würde sie nicht sehr bald unterstützt durch die Magenbewegungen. Ihre Bedeutung liegt vor allem in der mechanischen Zerkleinerung der Speisen und ihrer Durchmischung mit Magensaft. Die Magenbewegungen sind peristaltische Bewegungen, d. h. es laufen rythmische Kontraktionswellen über den Magen hin von der Cardia bis zum Pylorus. Der Sekundenabstand schwankt zwischen 18—22 Sekunden (Kauffmann, Kienböck, Schicker). Im Pylorusteil, wo ja die Muskulatur stärker ist, steigern sie sich. Hier entstehen tiefe Schnürfurchen. Jede Welle braucht etwa 21 Sekunden (Dietlen) um über den Magen hinweg zu laufen. Es sind daher gewöhnlich gleichzeitig zwei Ringwellen unterwegs. Der Mageninhalt wird auf diese Weise durchgeknetet, größere Brocken werden zerkleinert und der gesamte Speisebrei wird mit der Schleimhaut und damit dem Magensaft in Berührung gebracht.

Die Intensität der peristaltischen Wellen wird beinflußt von der Stärke der Magensaftsekretion und wie diese von der Menge und Beschaffenheit der aufgenommenen Nahrung. Stark gewürzte Speisen steigern sie. Rasche Füllung des Magens wirkt gleichfalls als stärkerer Reiz. Fetthaltige Nahrung dagegen wirkt hemmend. Aus der Stärke der Magenperistaltik darf aber kein Schluß auf die Entleerungszeit gezogen werden. Es ist z. B. bekannt, daß Erregung der Peristaltik durch Kohlensäure keine Beschleunigung der Verdauungszeit im Magen zur Folge hat. Es ist überhaupt daran festzuhalten, daß der Sphinkter pylori sich nicht jedesmal öffnet, wenn eine Kontraktionswelle am Pförtner anlangt. Goetze konnte sogar auf Grund röntgenologischer Beobachtungen nachweisen, daß die Peristaltik nichts mit der Entleerung zu tun hat. Meist finden nämlich die peristaltischen Umschnürungen am festverschlossenen Pylorus ein Ende. Nur von Zeit zu Zeit erschlafft der Schließ-

muskel vor der anrückenden Welle, diese läuft über ihn hinweg und entleert einen kleinen Schub (etwa 20 ccm) sauren Chymus, d. h. homogenisierten breiigen Mageninhalt, in das Duodenum. Die älteren Autoren führten die Oeffnung und Schließung des Pförtners auf mechanische und chemische Reize zurück, die vom Duodenum aus einwirken (Hirsch, v. Tappeiner, Pawlow, v. Mehring, Lintwarer). Gelangt saurer Mageninhalt durch den Pylorus in das Duodenum, so bleibt auf reflektorischem Wege der Pylorus solange verschlossen, bis der Duodenalinhalt fortgeschafft ist. Jede Berührung der Duodenalschleimhaut mit saurem Mageninhalt führt danach zu fester Zusammenziehung des Schließmuskels. Aus diesem Grunde ist bei Hyperacidität die Magenentleerung meist verzögert, bei Anacidität beschleunigt. Alkalische Reaktion fördert die Erschlaffung des Schließmuskels. (Einfluß des Pankreassafts). Man soll aber den Säurereflex nicht überwerten. In neuerer Zeit wird der Duodenalreflex überhaupt abgelehnt (Barsany, Egan, Hortobagyi). Eine dritte Gruppe von Autoren nimmt einen vermittelnden Standpunkt ein. Sowohl die Magenperistaltik als auch duodenale Reize sollen an der Regelung beteiligt sein (Kestner, Klee, Brauch).

Die Magenentleerung wird automatisch gesteuert über die Nerven innerhalb des Magens selbst. Die Bewegungen werden ausgeführt ohne Nervenimpulse von außen. Freilich kann die Magentätigkeit beeinflußt werden vom Zentralnervensystem über den Vagus (vorwiegend fördernd) und den Symphatikus (vorliegend hemmend). Dabei ist zu bemerken, daß motorische Hemmung gewöhnlich einhergeht mit einer Hemmung der Magensaftsekretion.

Im Hinblick auf unser Thema wollen wir nun versuchen die Frage zu beantworten, wie lange die wichtigsten Speisen und Getränke im Magen verbleiben.

Auf die Erforschung dieser Frage ist sehr viel Mühe verwandt worden. Die große Zahl der tierexperimentellen Arbeiten, klinischer und röntgenologischer Untersuchungen am Menschen, die dieses Problem zum Gegenstand haben, legen davon Zeugnis ab. Trotzdem ist eine völlige Klärung

dieser Frage und eine Uebereinstimmung der Meinungen noch nicht erreicht. Die Verschiedenheit der Versuchsergebnisse ist wohl in erster Linie darauf zurückzuführen, daß die Tierexperimente sich nicht ohne weiteres auf den Menschen übertragen lassen und daß Parallel- und Kontrolluntersuchungen niemals unter gleichen Bedingungen durchgeführt werden können.

Einigermaßen gleiche Voraussetzungen bestehen bei einem Lebensvorgang, beim Schlaf. Alle Untersucher sind sich über seinen hemmenden Einfluß auf die Magentätigkeit einig. Die Magenbewegungen werden nur beschränkt ausgeführt oder sind ganz aufgehoben. Haberda hat wiederholt darauf aufmerksam gemacht.

In der Literatur finden sich über die Verweildauer der einzelnen Nahrungsmittel im Magen oft die widersprechendsten Angaben. So wird nach Croce Schwarzbrot rascher ins Duodenum entleert (nach 2—2½ Stunden) als Weißbrot (nach 2½—3 Stunden). Nach Hilsmann dagegen hat Weißbrot bereits nach ½—1 Stunde den Magen verlassen, Schwarzbrot erst nach 2 Stunden.

Wir vermissen in den Untersuchungen auch sehr oft Angaben über die Menge, Beschaffenheit und Zubereitung der Speisen. Dabei spielen diese Momente doch, wie wir noch sehen werden, eine wesentliche Rolle. Deshalb sind alle derartigen ungenügenden Bestimmungen der Magenverdauungszeit mit größter Vorsicht aufzunehmen oder überhaupt nicht zu vermerken. Die Fehlerquellen und Möglichkeiten werden noch größer bei den gewöhnlichen Mahlzeiten, die sich ja aus mehreren Nahrungsmitteln zusammensetzen.

Als Anhaltspunkt für unsere weiteren Ausführungen wollen wir daran festhalten, daß die Magenverdauung einer größeren Mahlzeit sich nach Höber erstreckt auf einen Zeitraum von 2—3, gelegentlich bis zu 8 Stunden. Nach Rein bleibt die landläufig gemischte Kost bis zu 4 Stunden im Magen nachweisbar. Sehr fette Kost bis zu 5 Stunden. Nach Penzoldt beträgt die Aufenthaltsdauer einer gewöhnlichen gemischten Mahlzeit im Magen 6—7 Stunden.

Penzoldt und seinen Schülern verdanken wir vor allem die genauere Kenntnis der Verweildauer der wichtigeren tischfertigen Nahrungsmittel im Magen. Sie haben darüber eingehende und ausgedehnte Untersuchungen angestellt.

Nach Penzoldt verlassen den Magen:

(in Gramm)

in 1—2 Stunden:

100—200 reines Wasser
220 kohlensäurehaltiges Wasser
200 Tee
200 Kaffee
200 Kakao
200 Bier
} ohne Zutaten
200 leichte Weine
100—200 gesottene Milch
200 Fleischbrühe ohne Zutaten

in 2—3 Stunden:

200 Kaffee mit Sahne
200 Kakao mit Milch
200 offener Wein
300—500 Wasser oder Bier oder gesottene Milch
100 Eier roh oder als Rührei, hart oder gesotten
100 Rindfleischwurst
250 Kalbshirn gesotten
200 Karpfen, Hecht, Schellfisch oder Stockfisch gesotten,
150 Blumenkohl gesotten oder als Salat
150 Kartoffeln, Salzkartoffeln oder Kartoffelbrei
150 Kirschen roh oder als Kompott
70 Weißbrot oder Zwieback, frisch oder alt, trocken oder mit Tee

in 3—4 Stunden:

220—230 junge Hühner gesotten
230 Rebhühner
220—260 Tauben gesotten
250 mageres Rindfleisch roh oder gekocht
160 Schinken roh oder gekocht
100 Kalbsbraten kalt oder warm
100 Beefsteak gebraten kalt oder warm
100 Lendenbraten
150 Schwarzbrot, Schrotbrot oder Weißbrot
150 Kartoffeln, Gemüse
150 Reis gesotten
150 Gurken, Salat
150 Aepfel

in 4—5 Stunden:

210	Tauben gebraten
250	Rindsfilet oder Beefsteak gebraten
150	Hase gebraten
250	Gans gebraten
280	Ente gebraten
200	Heringe in Salz
150	Linsen als Brei.

Die Tabellen zeigen mit eindringlicher Deutlichkeit, daß bereits geringe Unterschiede in der quantitativen oder qualitativen Zusammensetzung der Speisen eine Differenz von Stunden in der Aufenthaltsdauer im Magen bewirken.

Neben der Pentzoldtschen Tabelle sei noch erwähnt als die gewöhnliche klinische Untersuchungsmethode der Magenentleerungszeit:

1. Das Probefrühstück nach Ewald u. Boas: Es besteht aus 400—500 ccm Tee und 35 Gramm Semmel oder Weißbrot oder Zwieback. Eine Stunde nach der Einnahme kann, nach zwei Stunden soll der Magen leer sein.

2. Die Probemahlzeit nach Riegel, bestehend aus einem Teller Rindfleischsuppe, 200 gr. Beefsteak, 50 gr. Kartoffelbrei und einem Brötchen. Sie stellt unter den üblichen Proben die größte mechanische Belastung des Magens dar und kann nach Mohr-Staehelin als ein mittelschweres Essen gelten. Die Aufenthaltsdauer im Magen schwankt zwischen 4 und 7 Stunden. Daraus ersehen wir wieder, daß schon unter normalen Verhältnissen bei gesunden Menschen die Magenverdauungszeit einer gewöhnlichen Mahlzeit innerhalb einer Zeitspanne von drei Stunden schwanken kann.

Neben den klinischen Untersuchungsmethoden (Magenausheberungen) beurteilt man heute die Magenverweildauer röntgenologisch nach der Verweildauer eines Kohlenhydratbreies, wie ihn Rieder angegeben hat: 80 gr. Barium sulfuricum purissimum in 300 ccm Griesbrei. Die Entleerungszeit kann vor dem Röntgenschirm genau bestimmt werden. Normalerweise soll der Magen nach 4 Stunden leer sein. Bei längerer Verweildauer liegt Austreibungsverzögerung vor (Katsch).

Es ist auch versucht worden, röntgenologisch die Magenverdauungszeit der einzelnen Speisen und Getränke sowie gewöhnlicher Mahlzeiten festzustellen (v. Schorlemer, Bauch). Wir müssen aber betonen, daß dies bis heute nicht gelungen ist. Gegen die röntgenologische Bestimmung der Verweildauer wird eingewandt, daß sie unphysiologisch sei. Der Subjektivität der Auffassung ist sehr viel Spielraum gelassen. Trotzdem können wir diese Untersuchungsmethode nicht mehr missen. Sie hat uns vor allem allgemein wertvolle Kenntnisse vermittelt. Die klinischen Erfahrungen wurden bestätigt, bewiesen und ergänzt. So wurde gezeigt, daß die Magenform nicht gleichgültig ist für die Aufenthaltsdauer der Nahrung im Magen. Ein Stierhornmagen fördert die Hydrodynamik. Sein Pförtner liegt am tiefsten Punkt. Der Langmagen verlängert die Austreibungszeit. Auch die Körperlage beeinflußt die Magentätigkeit. Rechte Seitenlage wirkt beschleunigend auf die Entleerung, andererseits Rückenlage und linke Seitenlage um das doppelte verzögernd (Martowic und Perussia). Die Temperatur der Speisen und Getränke hat keinen wesentlichen Einfluß auf die Verweildauer im Magen. Bewegungen, kleinere Spaziergänge wirken kaum beschleunigend. Dagegen verlängert Ermüdung nach ausgiebigen körperlichen Anstrengungen die Austreibungszeit. Schließlich konnte überzeugend und eindrucksvoll vor dem Röntgenschirm gezeigt werden, daß dem psychischen Momente eine ausschlaggebende Rolle bei der Magenentleerung zukommt.

Im allgemeinen steht also fest, daß die Verweildauer der Speisen und Getränke im Magen abhängig ist von ihrer Menge, chemischen Beschaffenheit, Konsistenz (Moritz) und Zubereitung.

Flüssigkeiten verlassen schneller den Magen als breiige Massen und diese wieder rascher als feste. Es wurde übrigens irrtümlicherweise behauptet, daß Flüssigkeit, die zu einer gewöhnlichen Mahlzeit zwischendurch getrunken wird, sofort in den Darm weitergeleitet wird auf dem Wege der sogenannten Magenstraße (Waldeyer, Retzius). Vor dem Röntgenschirm konnte aber diese Anschauung nicht

bestätigt werden. Katsch und Friedrich haben gezeigt, daß Flüssigkeit nur in der Nähe der Cardia der kleinen Kurvatur folgt, sich aber dann über und in den Mageninhalt ergießt. Dabei wirken größere Wassermengen (1 l. Bier) verzögernd auf die Verdauung fester Speisen (Fleischer), Wein in geringer Menge (200—250 ccm) und Schnaps (Kognak 30—50 ccm) beschleunigt in der Mehrzahl der Fälle die Brot- und Fleischverdauung (Penzoldt).

Geringe Mengen Mageninhalts werden gewöhnlich sehr rasch entleert (Hilsmann), große Inhaltsmengen aber noch relativ schneller als kleinere. Durch die stärkere Anfüllung wird nämlich stets die Entleerungsgeschwindigkeit gesteigert (Rieder). Dabei verstärkt Dehnung die austreibende Kraft nicht nur rein mechanisch, sondern wirkt, wie bei jeder glatten Muskulatur, als Reiz, der zur Kontraktion anregt. Sehr große Inhaltsmengen verzögern aber die Entleerung ganz erheblich. Nach Exzessen wurde der Magen oft nach 12, ja sogar nach 24 Stunden noch nicht leer gefunden.

Es ist auch leicht einzusehen, daß eine Speise um so rascher in den Darm weitergegeben wird, je besser sie gekaut war. Schnell gekaute Nahrung verweilt immer länger im Magen. „Gut gekaut ist halb verdaut". Gut gekautes Schabefleisch hat eine kürzere Verweildauer als Fleisch, das gewöhnlich lang gekaut war. Der Unterschied betrug im Experiment sogar über 4 Stunden. Wir werden dementsprechend den Wert eines lückenlosen guten Gebisses richtig einzuschätzen wissen. Hastige Esser sowie Personen mit schadhaftem oder fehlendem Gebiß nutzen nicht nur die Nahrung nicht genügend aus, sie verweilt auch länger im Magen.

Im allgemeinen steht weiterhin fest, daß ein Kohlehydratbrei rascher entleert wird als eiweißhaltiger Brei und dieser wieder rascher als fetthaltiger. Jede fettreiche Mahlzeit wird ja auch als schwer empfunden. Die Fettverdauung, die sonst erst im Darm einsetzt, kann sich dabei ungestört lange im Magen vollziehen (Boldyreff). Tiger-

stedt weist darauf hin, daß besonders flüssiges Fett das Angreifen des Magensafts wesentlich erschwert. Es durchtränkt den Speisebrei und bildet eine Art Schutzhülle um ihn.

Unterschiede in der Aufenthaltsdauer im Magen bestehen indes nicht nur zwischen den einzelnen Nahrungsmitteln, wie Milch, Brot, Fleisch, Gemüse, sondern auch untereinander. Bessau und Leichtentritt haben gezeigt, daß bei gesunden Säuglingen die Entleerungszeit einer Frauenmilchmahlzeit trotz des größeren Fettgehaltes eine kürzere ist (2—2½ Stunden), als diejenige einer Kuhmilchmahlzeit (3—4 Stunden). Die durchschnittliche Verkürzung der Verweildauer beträgt 23%. Das scheint durch direkte Wirkung auf den Magen zustande zu kommen. Beim Erwachsenen tritt Milchnahrung in den üblichen Mengen (200 bis 300 ccm) in etwa 2 Stunden in den Darm über.

Auch verschiedene Fleischteile haben eine verschiedene Verdaulichkeit. Das hängt schon ab von ihrem Gehalt an schwer- oder unverdaulichen Bestandteilen wie Fascien, Sehnen, Knorpel, Fett. Jede Hausfrau weiß, daß das zähe Fleisch alter und besonders schlecht genährter Tiere oder von Tieren, die zur schweren Arbeit verwendet wurden, weniger gut verdaulich ist. Hier muß mehr Verdauungsarbeit geleistet werden. Dagegen wird junges zartes Fleisch rascher verarbeitet im Magen. Es ist ferner nicht gleichgültig, von welcher Körperregion das Fleisch stammt. Das weiß auch jeder Metzger und jede Köchin. Das Fleisch soll weiterhin nicht frisch, sondern abgehängt verwendet werden. Das Abhängen bewirkt nämlich eine Art postmortale Selbstverdauung. Dabei wird das Bindegewebe gelockert. Das Muskelglykogen wird in Milchsäure verwandelt. Schließlich ist zu beachten, daß rohes Fleisch leichter verdaulich ist als gekochtes, geschmortes, gebratenes oder konserviertes Fleisch. Im übrigen soll leichtes Kochen und Anbraten fördernder auf die Magenverdauung wirken als gewöhnliches Kochen und Braten. Im gekochten und gebratenen Fleisch ist nämlich das Eiweiß völlig zur Gerinnung gebracht. Die Andauung durch das Pepsin ist dann schwieriger.

Anders verhalten sich stärkehaltige Nahrungsmittel. Bei den Vegetabilien werden durch starkes Kochen die Cellulosehüllen und die Stärke zur Quellung gebracht. Der Magensaft kann dann leichter angreifen.

Nach Kretschmer wird sogenannte rohe Kost (Kohl, rohes Obst, Räucherwaren) schneller entleert als reizlose Kost (Milch, Mehlsuppen). Genauere Angaben der Magenverdauungszeit werden nicht angegeben.

Nach Untersuchungen von Liere, Crisler und Robinson sollen auch zwischen dem Sauerstoffgehalt des Blutes und der Magenverdauungszeit Beziehungen bestehen. Die Verweildauer wurde bei Hunden von 7 Stunden (bei 760 mm Luftdruck) verlängert bis zu 23 Stunden (bei 340 mm Luftdruck = 2600 m über dem Meere).

Seit uralter Zeit ist auch bekannt, daß die gesamte Magentätigkeit eng zusammenhängt mit seelischen Vorgängen, besonders des Affektgebietes. Beim Herzen kennen wir solche Korrelationen noch besser. Diese Beziehungen sind individuell sehr verschieden und sind erheblichen Schwankungen unterworfen. Sie sind abhängig von der Konstitution und vom Temperament. Die Magentätigkeit läuft, wie wir gesehen haben, automatisch geordnet ab; allerdings, müssen wir jetzt hinzufügen, unter der einen Voraussetzung, daß sich der Mensch unbewußt und passiv dem vegetativen Geschehen hingibt. Lebhafter, wenn angenehme Empfindungen und Eindrücke fördernde Impulse schaffen. Wird dagegen das Individuum von einem starken Impulse gepackt oder von machtvollen Affekten ergriffen, dann werden nicht nur die fördernden Momente ausgeschaltet, sondern die Tätigkeit wird gehemmt oder auch ganz unterbrochen.

Wie die Eßlust oder der Gedanke an ein schmackhaftes Gericht die Magentätigkeit anspornt, so hemmt ein Ekelgefühl; es ist dabei unwesentlich, ob es durch einen widerwärtigen Anblick erregt wird oder ob ein überwältigendes Erlebnis oder Ereignis in diesem Sinne wirkt. Aerger über eine Katze, die dem fressenden Hund vorgehalten wird, bringt den Magensaftfluß zum Versiegen (Bickel) und

stellt auch die motorische Magentätigkeit ein. Bekannt ist in diesem Zusammenhang der Ausdruck: „Das Essen bleibt mir vor Aerger im Magen liegen." Zorn wirkt ähnlich. Dabei läßt sich physiologisches und pathologisches Geschehen oft nicht voneinander trennen. Wir verstehen jetzt auch, daß bei Angstgefühlen oder Depressionen der Magen atonisch bewegungslos verharren kann.

Wir nennen nochmals unter den fördernden Impulsen: Appetit, Freude, angenehme Empfindungen, Lebenslust; unter den hemmenden Gemütsbewegungen: Schreck, Angst, Furcht, Aerger, Zorn, Appetitstörungen, Unlustgefühle, darniederliegendes Lebensgefühl, Depressionen.

Die hemmenden und beschleunigenden Momente können auch konkurrieren. Das Ergebnis ist dann die Resultante aus diesen Einflüssen.

Wenn wir daran denken, welch erheblichen Schwankungen bereits unter normalen Verhältnissen der Ablauf der Magentätigkeit unterworfen ist, begreifen wir, daß eine scharfe Grenze zwischen physiologischer und pathologischer Magenentleerungszeit nicht gezogen werden kann. Trotzdem ist die Störung der Magenfunktion noch verhältnismäßig leicht zu übersehen bei den organisch bedingten Veränderungen am Magen. Sie wird heutzutage neben den bewährten klinischen Methoden am besten und genauesten erhoben mit dem Röntgenverfahren. Wir müssen dabei feststellen, daß krankhafte Verlängerung der Verweildauer im Magen sehr viel häufiger beobachtet wird, als Beschleunigung der Entleerung. Der Ablauf der Magentätigkeit kann übrigens in jeder Richtung extreme Werte erreichen, Sturzentleerung und Sistieren der Magentätigkeit.

Die meisten Magenkrankheiten — wir nennen das Ulcus, das Carcinom und die Gastritis — verändern den Chemismus und die Peristaltik, die ja, wie wir gesehen haben, die wesentlichen Funktionen des Organs darstellen.

Beim Ulcus pepticum besteht in der überwiegenden Mehrzahl aus den bekannten Gründen eine Entleerungsverzögerung. Aber gerade bei dieser Krankheit, die den ganzen Menschen erfaßt, ist darauf hinzuweisen, daß es im

einzelnen Fall immer schwer sein wird, nach dem Befund an der Leiche festzustellen, ob Entleerungsverzögerung wirklich bestanden hat. Immer aber müssen wir bei der Beurteilung der Magenverdauungszeit beim Ulcus dem psychischen Moment große Bedeutung zumessen.

Beim Magencarcinom geht gewöhnlich die Störung proportional der Geschwulstausdehnung. Je umfangreichere Gebiete der Magenwand ergriffen und außer Funktion gesetzt sind, desto stärker wird die Austreibung in Mitleidenschaft gezogen. Das Carcinom am Magenausgang kann durch die Entwicklung einer Stenose die Passage des Chymus fast unmöglich machen. In der Literatur wird in diesem Zusammenhang immer wieder ein Fall erwähnt: ein alter Mann, der Kirschkerne erbrach, obwohl er seit einem Jahr keine Kirschen mehr gegessen hatte. Bei der Pylorusstenose nach einem parapylorischen Ulcus oder bei Pförtnerkrebs braucht aber die Magenzeit nicht unbedingt verlängert zu sein. Ausgleichende motorische Arbeitsverstärkung kann dazu führen, daß trotz der Drosselung beschleunigt ausgetrieben wird. Die Wand des Pyloruskanals kann andererseits beim scirrhösen Carcinom in ein starres, dauernd offenes Rohr verwandelt werden. Sturzentleerung kann die Folge sein.

Bei der Gastritis, die pathologisch-anatomisch gleichfalls zu erkennen ist, werden die Ingesta meist länger als gewöhnlich im Magen zurückgehalten. Die Magenverdauungszeit kann aber auch normal oder beschleunigt sein, z. B. bei der anaciden Gastritis infolge mangelhaften Pylorusverschlusses.

Verklebungen mit dem Peritoneum, Narbenstränge, Narbenbänder nach Perigastritis oder entzündlichen Prozessen im Oberbauch können vielerlei Formentstellungen am Magen hervorrufen. Sie wirken meist austreibungsverzögernd.

Gelegentlich können auch Gallensteinkoliken von Störungen der Magentätigkeit begleitet sein.

Zu nennen ist auch die plötzliche Magenlähmung. Man hat sie vorwiegend bei Jugendlichen und im mittleren Alter beobachtet, nach Bauchoperationen, bei schweren Infektionskrankheiten, nach brüsken Ueberladungen und Ueber-

dehnungen des Magens (besonders bei Kindern). Die Magentätigkeit kann dabei vollkommen sistieren.

Bei der Gastroptose — eine Anomalie der Wuchsform und Konstitution — ist gleichfalls die Entleerung in vielen Fällen verzögert.

Bei Totaufgefundenen finden sich häufig vielerlei Verletzungen leichter und schwerer Art. Stets ist dabei danach zu fahnden, ob nicht seit der Gewalteinwirkung eine Vaguslähmung bestanden hat. Es ist bekannt und praktisch außerordentlich wichtig, daß bei schweren Bewußtseinsstörungen und Schockzuständen die Magentätigkeit sistieren kann. Bei Kohlenoxydvergiftung, schweren Verletzungen des Gehirnschädels und Gehirnerschütterungen ist immer daran zu denken.

Am schwierigsten zu beurteilen sind Entleerungsverzögerungen und -Beschleunigungen, bei denen morphologische Veränderungen weder am Magen noch am Duodenum wahrzunehmen sind, (z. B. bei den Magenneurosen). Es ist dabei stets zu klären, ob das vegetative oder Zentralnervensystem erkrankt ist. So kann Pylorospasmus bei Tabes zur Entleerungsverzögerung führen. Selbstverständlich haben bei den funktionellen Magenentleerungsstörungen die allgemeinen Anschauungen über die Entleerungszeiten gewisse Gültigkeit. Der Zusammenhang mit dem seelischen Geschehen, die Leib-Seele-Einheit zeigt sich hier besonders eindrucksvoll. Ist die Affektlage oder die Affektbereitschaft eines Menschen pathologisch, dann ist bereits im Psychologischen ein Grund der Ungesetzmäßigkeit in der Magentätigkeit gegeben. Zentrales Geschehen äußert sich oft gerade deshalb am Magen, weil dessen lokale Reaktionsbereitschaft im Augenblick größer ist als die anderer Organe. Dies erklärt auch die Tatsache, daß der organisch veränderte Magen leichter verstimmt werden kann.

Wir sind also gezwungen, bei jedem krankhaften organischen Magenbefund sowie bei der Möglichkeit funktioneller Störungen und schließlich bei Traumen die Magenverdauungszeit nur grob annäherungsweise festzulegen. Wir werden immer nur ein beschleunigendes oder hemmendes Moment in unsere sonstige Berechnung einbeziehen können.

Als Ergebnis der experimentellen, klinischen und röntgenologischen Forschung müssen wir zusammenfassend feststellen, daß die jeweilige Verweildauer der Nahrung im Magen von einer Unsumme von Faktoren abhängig ist. Es ist ein äußerst komplizierter, von verschiedendsten Seiten beeinflußter und gesteuerter Vorgang. Stets sind womöglich alle maßgebenden Momente zu berücksichtigen. Wir nennen nochmals Sektretion, Motilität, Pylorusspiel, Schlaf, Einfluß der Psyche, organische und funktionelle Magenstörungen, sowie die Menge, chemische Beschaffenheit, Konsistenz und Zubereitung der Speisen.

Die Magenentleerungszeit der einzelnen Speisen und Getränke ist uns im einzelnen Fall bei Kenntnis der beschriebenen Einflüsse in gewissen Grenzen doch ziemlich bekannt. Dabei geben uns die Penzoldtschen Tabellen sichere Grundlagen.

Es erhebt sich nun die Frage, inwieweit die Kenntnis der Magenverweildauer einer Mahlzeit, die wir mit 2—3, unter Umständen bis 7 Stunden angegeben haben, unter dem Gesichtswinkel unseres Themas sich verwerten läßt. Der Füllungszustand des Magens, wie wir ihn bei der Leichenöffnung vorfinden, resultiert aus der Menge der (letzten?) Mahlzeit und der Zeit, die bis zum Tode verstrichen ist. Wir müssen dabei voraussetzen, daß vom Zeitpunkt der letzten Nahrungsaufnahme die Magentätigkeit bis zum Eintritt des Todes ungestört verlaufen ist. Der Zeitpunkt der letzten Mahlzeit, ihre Menge und Zusammensetzung müssen bekannt sein. Andernfalls läßt sich aus dem Füllungszustand des Magens nur ein mutmaßlicher Schluß auf die Todeszeit ziehen. Wir wissen ja z. B. nicht, welche Menge der aufgenommenen Nahrung vielleicht schon von der Darmwand resorbiert ist.

Unter Umständen muß endlich beim Urteil über die Beziehungen zwischen Magenbefund und Todeszeit die Möglichkeit der postmortalen Verdauung (Ferrai, Mallén, Merkel) berücksichtigt werden. Diese Möglichkeit ist immer gegeben, wenn keine rasche Abkühlung der Leiche stattgefunden hat. Sie erreicht ihr Maximum bei einer

Außentemperatur von 28—30° C. Dabei sind 7—8 Stunden postmortale Verdauung etwa einer 1-stündigen vitalen Verdauung gleichzusetzen.

Wir wissen, daß mit dem Sistieren der Herz- und Atemtätigkeit, d. h. dem Augenblick, den wir als Tod bezeichnen, noch nicht alles Leben im Organismus erloschen ist. Die glatte Muskulatur stirbt erst später und nicht gleichzeitig ab. Darminvaginationen sollen postmortal entstehen können. Es fehlen aber dabei im Gegensatz zu den vital entstandenen jegliche pathologische Veränderungen, wie Stauungs- und Entzündungserscheinungen.

Wir wissen auch, daß postmortal Flüssigkeitsdiffusion durch die Darmwand hindurch stattfinden kann. Der Mageninhalt wird auf diese Weise eingedickt. Ist er rein flüssig, dann kann der Magen ganz leer werden. Rößle macht bei der Besprechung der Magenverdauung, die nach dem Tode anhält, darauf aufmerksam, daß es sich dabei „nicht um eine postmortale Tätigkeit der Magenschleimhautzellen handelt, sondern um eine nach dem Tode des Menschen weitergehende chemische Wirkung des schon sezernierten Magensafts, unterstützt durch die im Körperinnern eine Zeitlang nach dem Tode sich haltende Körperwärme.“ Ein Speisentransport ins Duodenum kommt postmortal nach Rößle nicht in Frage.

Wir wollen nun versuchen, an einigen Fällen rekonstruktiv die praktische Verwertbarkeit der Magenfüllungszustandes bei der Todeszeitbestimmung zu zeigen. Wir wollen hier aber nicht die in der Literatur bekannt gewordenen einschlägigen Beispiele anführen. Wir haben zur Beantwortung der vorgelegten Frage bei vielen Leichen, die auf natürliche oder unnatürliche Weise ad exitum gekommen waren, — meist handelt es sich aus äußeren Gründen um plötzliche Todesfälle — den Füllungszustand des Magens bei der Sektion festgestellt und zwar die Menge des Mageninhalts, seine Reaktion und die Konsistenz (ob flüssig, breiig, fein- oder grobbrockig). Durch Rückfragen bei Angehörigen, Freunden und Bekannten, zu Hause und in Gasthäusern, haben wir dann zu erfahren versucht, wann,

wo und wieviel der Betreffende vor seinem Tode noch gegessen hat. Weiterhin haben wir die Lebensgewohnheiten und den Gesundheitszustand zu eruieren versucht, vor allem aber, unter welchen äußeren und inneren Bedingungen sich die letzten Lebensstunden abgespielt haben. Der Zeitpunkt des Todes mußte dabei feststehen.

Wir werden sehen, daß überall da, wo viele maßgebende Faktoren zusammenwirken, auch große Fehlerquellen im Bereich der Möglichkeit liegen, daß also gewöhnlich die Todeszeit nur in weiten Grenzen angegeben werden kann. Wir wollen aber zeigen, wie der Gutachter in diesem oder jenem Falle die Todeszeit hätte bestimmen können. Wir glaubten auf diese Weise praktisch einen kleinen Beitrag zu unserem Thema liefern zu können.

1. Der bisher angeblich gesunde 48jährige Arbeiter B. G. klagte gegen 17^{00} über Schmerzen auf der Brust, Uebelkeit und Schwarzwerden vor den Augen. Er verstarb gegen 18^{00} auf dem Transport zur Rettungsstelle. „Der Tod wurde herbeigeführt durch einen Verschluß des rechten Ramus descendens der Art. coronaria dextra". Im Magen fanden sich bei der Sektion 250 ccm feinbrockige Speisereste von saurer Reaktion.

Der Mann hatte um 14^{30} nach Aussagen der Ehefrau mit gutem Appetit als Mittagsmahlzeit gegessen: Kartoffeln, Fleisch (Rindfleisch) mit Soße und danach 3—4 Pfirsiche.

Wir nehmen an, daß es sich hier um eine gewöhnlich große Mahlzeit gehandelt hat. Der Magen hätte bei der vorliegenden Verdauungszeit von 3½ Stunden leer sein können. Wir hören aber, daß der Ablauf der Magentätigkeit gestört wurde: Schmerzen und Stöhnen haben bestimmt hemmend gewirkt. Bei dem vorgefundenen Mageninhalt hätte der Gutachter bei genauer Kenntnis der Zeit und Menge der letzten Nahrungsaufnahme unter Berücksichtigung dieser Momente die Verdauungszeit auf 3—5 Stunden festsetzen können.

2. Der 43jährige Arbeiter B. S. ist morgens gegen 8^{45} beim Zeitungsaustragen plötzlich verstorben. „Bei der Obduktion fand sich als Todesursache eine Mesaortitis luica mit sehr deutlicher Einengung der Herzkranzgefäße."

Ein sonstiger wesentlicher pathologischer Befund konnte nicht erhoben werden.

Im Magen fand sich lediglich Schleim, im ganzen etwa 10 ccm.

Der Mann hatte die letzte Mahlzeit abends vorher gegen 21^{00} eingenommen und zwar einen Teller Mehlsuppe, 5 Fleischstullen und 2 Aepfel. Er legte sich dann zu Bett, stand frühmorgens um 6^{00} nach ruhigem Schlaf auf und ging nüchtern zur Arbeit.

Wir haben bereits erwähnt, daß ein Magen mit 10 ccm Schleiminhalt als leer zu bezeichnen ist. Es wird natürlich dabei immer schwer sein, die mutmaßliche Todeszeit festzustellen. Wir haben ja keinen Anhaltspunkt, wie lange Zeit der Magen wirklich schon leer ist. Der Gutachter hätte aber feststellen können, daß der Tote bis zur völligen Entleerung des Magens, also mindestens 3 Stunden nach Nahrungsaufnahme noch gelebt haben muß. Zieht er noch die Schlafhemmung in Betracht, dann konnte er die Verdauungszeit mit 4—10 Stunden angeben.

3. Die 43jährige Ehefrau E. Fl. ist morgens um 5^{00} von der 4. Etage auf den Hof gesprungen und war sofort tot.

„Der Tod ist infolge Schädelzertrümmerung mit Zertrümmerung des Gehirns eingetreten."

„Der Magen ist von normaler Größe und enthält 20 ccm dünnflüssigen Speisebrei. Die Schleimhaut ist blaß und glatt; sie zeigt keine krankhaften Veränderungen."

Die Frau lebte in unglücklicher Ehe. In letzter Zeit litt sie an Verfolgungswahn. Sie mußte zum Essen stets überredet werden.

Sie hat abends vorher gegen 20^{00} einige Wurststullen gegessen und sich dann ins Bett gelegt.

Wir hören also, daß hier verschiedene Momente hemmend auf die Verweildauer im Magen eingewirkt haben: schlechter Appetit, Angstvorstellungen, Schlaf. Da sich bei der Obduktion noch Speisebrei vorfand, hätte ein Gutachter bei der Todeszeitbestimmung die obere Grenze als Verdauungszeit annehmen müssen. Sie liegt bei 6—8 Stunden.

4. Der 22jährige Zeitungsträger H. H. ist um 11^{00} auf der Chaussee überfahren worden und war sofort tot.

„Der Mann ist infolge Schädelbruches durch Ueberfahren gestorben."

„Der Magen ist mit dünnflüssigem Speisebrei gefüllt, im ganzen etwa 250 ccm. Reaktion sauer. Die Schleimhaut ist glatt. Die Venenzeichnung tritt besonders im oberen Teil deutlich hervor."

Die Angehörigen machten uns spontan darauf aufmerksam, ihr Sohn sei ein hastiger Esser gewesen. Er hat am Todestage um 6^{00} noch zwei Tassen Kaffee getrunken und ein Schmalzbrot dazu gegessen, hatte aber abends vorher gegen 23^{00} eine reichliche Mahlzeit zu sich genommen: ein großes Beefsteak, Kartoffelpüree mit Soße und drei Glas Bier dazu getrunken.

Wir sind bisher von dem Gedanken ausgegangen, daß zur Zeit der letzten Nahrungsaufnahme der Magen leer war. Dies Beispiel zeigt uns aber, daß wir auch diese Frage stets bei einem „vollen" Magen prüfen müssen. Wir haben gehört, daß nochmalige Nahrungsaufnahme immer die Entleerungszeit verzögert. Es handelte sich hier um einen hastigen Esser und um eine reichliche vorletzte Mahlzeit mit großer Flüssigkeitsaufnahme. Dazu kommt die Schlafhemmung. Der Magen war morgens um 6^{00}, als das Frühstück eingenommen wurde, bestimmt noch nicht leer. Die 250 ccm Mageninhalt konnten ja auch nicht von dem kleinen Frühstück herstammen. Unter dieser fast sicheren Voraussetzung konnte der Tod 3—6 Stunden nach dem Frühstück eingetreten sein.

5. Die 41jährige Ehefrau E. G. ist abends um 23^{00} aus dem Schlafzimmer vom 3. Stock auf den Hof gesprungen. Sie ist kurz darauf verstorben.

„Der Tod ist eingetreten durch Schädelbasisbruch und Zertrümmerung der Schädelkapsel. Riß der Hauptkörperschlagader im Brustteil."

„Der Magen enthält 40 ccm dünnflüssigen Speisebrei von saurem Geruch. Die Schleimhaut ist gefältelt, die Venenzeichnung deutlich."

Nach Angaben des Ehemannes war die Frau seit einem halben Jahr „schwer nervenkrank“. Die Ehe war unglücklich. Keine Kinder.

Die Frau hat gegen 16^{30} zum letztenmal mit leidlichem Appetit gegessen: Hammelfleisch, Kartoffeln mit Soße. Um 21^{00} wollte sie zu Bett gehen, konnte aber nicht einschlafen und lief im Zimmer hin und her.

Wir haben gesehen, daß bei allen Menschen, die vor einem großen Ereignis stehen, die Verdauungszeit verlängert ist. Wir werden deshalb in solchen Fällen stets die extremen Werte der Magenentleerungszeit, auch bei gut verdaulichen Speisen, annehmen.

6. Der 29jährige Arbeiter P. W. hat sich in selbstmörderischer Absicht um 22^{00} vor die Schnellbahn geworfen, wurde überfahren und war sofort tot. „Bei dem Manne trat der Tod durch Abtrennung des Kopfes vom Rumpfe ein.“

„Der Magen enthält etwa 100 ccm dickbreiige Speisemassen von saurer Reaktion. Kartoffel- und Brotstückchen sind mit dem bloßen Auge zu erkennen. Die Schleimhaut ist glatt, das Faltenrelief gut ausgeprägt, eine Venenzeichnung ist nicht vorhanden.“

Kein organischer pathologischer Befund an den inneren Organen.

Nach Aussagen der Angehörigen hat der Mann um 17^{00} „hinuntergeschlungen“: einen Teller Kartoffelsuppe, Weißkohl und ein Stück Brot.

Es handelt sich um einen Menschen, der sich schon lange mit der Absicht getragen hat, aus wirtschaftlichen Gründen aus dem Leben zu scheiden. Unter dem Einfluß des alles beherrschenden Vorhabens war auch hier die Magentätigkeit gehemmt, ja sie konnte in den letzten Stunden überhaupt sistieren. Wir müßten also auch hier die Verweildauer der letzten Mahlzeit im Magen an der oberen Grenze annehmen und könnten nach dem Sektionsbefund die Todeszeit auf etwa 5—8 Stunden nach der Nahrungsaufnahme festsetzen.

7. Der 42jährige Kaufmann R. W. ist um 14^{00} in der Havel beim Baden ertrunken.

„Der Magen enthält etwa 450 ccm dickbrockigen Speisebrei, der nur wenig verdünnt zu sein scheint. Reaktion sauer. Die Schleimhaut ist grau-rötlich, grob gefältelt."

„... Die Speiseröhre ist leer. Der Kehlkopf und die Luftröhre enthalten aber reichlich Schaum, der mit Erbrochenem vermischt ist."

Der Mann hat gegen 11^{30} mit seiner Frau zu Mittag gegessen und mit gutem Appetit zu sich genommen: Ein Schweineschnitzel, Kartoffeln und Obst (3—4 Aepfel). Er war mit vollem Magen gegen 13^{00} ins Wasser gegangen, hat längere Zeit geschwommen, sich dann ausgeruht, wollte schließlich wieder anfangen zu schwimmen, ist aber dabei ertrunken.

Im Magen fand sich bei der Sektion fast die ganze letzte Mahlzeit und zwar fast ganz unverdaut. Der Gutachter hätte also aussagen können, daß mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit der Tod eine Stunde bis höchstens drei Stunden nach der Nahrungsaufnahme eingetreten sein wird. Hemmende Momente sind ja nicht bekannt geworden, will man nicht das Baden bei vollem Magen als solches auffassen.

8. Der 63jährige Rentenempfänger H. P. ist auf der Straße gegen 10^{30} tot umgefallen.

„Der Tod ist eingetreten infolge Versagens des Herzens, das bedingt war durch thrombotischen und arteriosklerotischen Kranzgefäßverschluß". „Der Magen ist von normaler Größe und enthält 10 ccm grau-braune Flüssigkeit von saurer Reaktion. Die Schleimhaut ist glatt, grau-rot und zeigt besonders im Magengrund deutliche Venenzeichnung."

Nach Angaben der Ehefrau hat der Mann um 9^{00} noch eine große Tasse Kaffee getrunken und ein Butterbrot dazu gegessen. Bei diesem älteren Menschen mit allgemeiner Arteriosklose und starker Fettleibigkeit wäre die Verweildauer des Frühstücks auf 2—3 Stunden anzusetzen. Als äußerste Grenze könnte man 4 Stunden angeben.

9. Der 81jährige Rentner F. A. ist um 14^{45} von einem Personenkraftwagen überfahren worden. Er starb kurz nach der Einlieferung ins Krankenhaus.

„Der Tod dieses Mannes trat ein infolge Zerreißung der Körperschlagader an der Herzansatzstelle, die begleitet war von einer erheblichen Blutung."

„Der Magen ist schlaff, mittelgroß. Er enthält etwa 200 ccm dickflüssigen Speisebrei; es finden sich darin noch grobe Speisereste, Kartoffeln, Rüben (?). Die Schleimhaut ist fast völlig verstrichen."

Nach Angaben der Ehefrau und der Untermieterin hat der Mann um 11^{00} noch gegessen und zwar „wie immer mit gutem Appetit": ein Stück Schweinebauch, Kartoffeln mit Einbrenne, Mohrrüben. „Zusammen einen Teller voll."

Nach dem Füllungszustand des Magens muß man annehmen, daß der Tod nicht sehr lange Zeit nach der Nahrungsaufnahme eingetreten sein kann. Man muß aber berücksichtigen, daß es sich um einen Menschen im hohen Alter handelt, bei dem naturgemäß der physiologische Vorgang der Verdauung langsamer abläuft. Guter Appetit und fehlendes Gebiß mögen sich ungefähr aufwiegen. Die Verdauungszeit wäre also bei dieser Kost in dem vorgefundenen Verdauungsstadium hier mit 3-6 Stunden anzugeben.

10. Die 72jährige Witwe D. L. ist gegen 18^{00} auf dem Transport ins Krankenhaus gestorben. Bei der Sektion fand sich ein „Carcinom ausgehend vom rechten Ovar mit Metastasierung ins Beckenbindegewebe; .... Lymphknotenmetastasen an der Lungenwurzel ... Dilatation und Hypertrophie des rechten Herzens". „Der Magen ist von normaler Größe, seine Schleimhaut ist glatt. Kein Inhalt; nur etwas gelber süßlich riechender Schleim von alkalischer Reaktion."

Die Frau hat gegen 12^{00} noch einen Teller Mehlsuppe eingenommen und Kartoffeln. Sie war bereits einige Wochen bettlägerig krank.

Wir müssen deshalb die Verdauungszeit der letzten Mahlzeit bei dem hohen Alter und dem schlechten Gesundheitszustand mit 4—7 Stunden veranschlagen.

11. Der 21jährige Bäckergeselle H. F. hat sich um 17^{20} in selbstmörderischer Absicht vor die Schnellbahn geworfen und war sofort tot.

„Der Tod ist durch Abtrennung des Kopfes und Halses vom Rumpfe eingetreten."

„Im Magen finden sich reichlich grob-brockige Speisereste (Obstschalen?) von saurem Geruch und saurer Reaktion. Menge 500 ccm. Die Schleimhaut ist grau-rötlich. Die Falten sind verstrichen." An den inneren Organen kein wesentlicher krankhafter Befund.

Nach Angaben der Eltern hat der Sohn gegen 16^{00} zu Hause noch ziemlich rasch gegessen: zwei belegte Brote (mit Wurst), reichlich Weintrauben und zwei Orangen. Er ging dann weg und wollte „etwas besorgen".

Bei richtiger Kenntnis der Sachlage kann man hier aus dem Füllungszustand des Magens den Schluß ziehen, daß der Tod kurz nach der Nahrungsaufnahme eingetreten sein wird. Unter Würdigung des psychischen Moments müßten wir als äußerste Grenze bis zu 7 Stunden angeben.

12. Der 59jährige geschiedene Rentner W. A. ist in seiner Wohnung um 9^{00} plötzlich verstorben. „Tod infolge Herzruptur bei Verschluß des linken absteigenden Astes mit Herzbeuteltamponade." „Der Magen ist groß, flach. Er enthält nur 20 ccm gelb-braune Flüssigkeit und feine Speisekrümel unbekannter Herkunft. Die Reaktion ist sauer. Die Schleimhaut ist grau-rötlich, mäßig verdickt, nicht gefältelt."

Nach Angaben der Wirtschafterin hat der Mann abends zuvor gegen 20^{00} zwei Tassen Kaffee mit Sahne getrunken und zwei Butterstullen dazu gegessen, ist dann etwa eine Stunde später zu Bett gegangen und am nächsten Morgen um 8^{00} aufgestanden.

Die Schlafhemmung der Verdauung mit eingerechnet wäre die wahrscheinliche Magenentleerungszeit der kleinen Abendmahlzeit bei dem älteren herzkranken Manne mit 5—7 Stunden zu veranschlagen. Da sich aber noch ein geringer Mageninhalt bei der Sektion vorfand, müßten wir annehmen, daß der Tod etwa 4 Stunden nach dem Abendessen eingetreten sein mag. In Wirklichkeit waren 13 Stun-

den seitdem vergangen. So hochgradig hemmend muß der sonst ruhige Schlaf gewirkt haben.

13. Der 35jährige Zeitungshändler A. B. ist in seiner Wohnung gegen 17^{00} plötzlich verstorben. „Der Tod ist eingetreten infolge Mesaortitis luica mit hochgradiger Verengerung der Coronarmündung." „Der Magen ist mittelgroß und enthält etwa 300 ccm dünnen trüb-roten Speisebrei von auffallend scharfem durchdringendem Geruch. Reaktion sauer. Die Magenschleimhaut ist düster grau-rot, verdickt und etwas glasig. Die Schleimhautfalten sind gut erhalten."

Nach Aussagen der Freundin hat der Mann gegen 14^{30} noch einige Scheiben (3—4) Brot, 4 scharfgewürzte Tomaten gegessen und zwei Tassen Pfefferminztee getrunken.

Nach dem vorgefundenen Mageninhalt müßte der Gutachter annehmen, daß der Tod mitten im Verdauungsstadium eingetreten ist. Berücksichtigen wir die hemmenden Momente — „er konnte in letzter Zeit oft nicht mehr auf der Straße weiter laufen vor lauter Schmerzen auf der Brust" — „das dauernde Krankfühlen" bei organischem Befund und quälende Sorgen wegen wirtschaftlicher Notlage, — dann müssen wir den wahrscheinlichen Todeseintritt auf einen Zeitraum von 3—6 Stunden verlegen.

14. Der 31jährige Kaufmann H. L. hat gegen 11^{15} einen Motorradunfall erlitten und ist an den Folgen um 16^{40} im Krankenhaus gestorben.

„Tod durch Schädelbasisbruch."

„Der Magen enthält reichlich fadenziehenden dunkelbraun-roten dünnflüssigen Speisebrei, im ganzen 130 ccm. Die Reaktion ist sauer bis neutral. Die Schleimhaut ist in der Gegend des Magengrundes samtartig verdickt. Die Faltenbildung ist hier stark entwickelt."

Der Mann hat am Morgen gegen 10^{00} zwei Tassen Kaffee getrunken und drei Butterbrötchen dazu gegessen. Er wollte dann gegen 11^{00} nach T. fahren und ist dabei verunglückt.

Wir haben gesehen, daß Bewußtlosigkeit die normale Magentätigkeit hemmen, bzw. ganz unterbrechen kann. Das

müssen wir nach der Todesursache auch hier annehmen. Der Tod konnte bereits kurz nach der Nahrungsaufnahme — Reaktion des Mageninhalts neutral bis sauer — aber auch erst viele Stunden danach bei dem bewußtlosen Manne eingetreten sein. Mehr könnten wir nicht aussagen.

15. Der 29jährige Chauffeur J. Sch. hat gegen 22^{45} einen „Krampfanfall" erlitten und ist gegen 1^{00} nachts gestorben.

„Die Sektion hat eine ausgedehnte Blutung im Gehirn und zwar in der Brücke mit Durchbruch in die 3. und 4. Hirnkammer ergeben, bei einer ziemlich starken Verkalkung der Gefäße am Hirngrunde."

Sonst normale innere Organe.

„Der Magen enthält außerordentlich reichlichen grobbrockigen Speisebrei, im ganzen 400 ccm, von saurer Reaktion. Fleischreste, Kartoffelstücke lassen sich darin erkennen. Die Farbe der Magenschleimhaut ist grau-rötlich bis bräunlich."

Der Mann hat gegen 21^{00} mit gutem Appetit gegessen: Rehbraten, Kartoffeln mit Soße. Er hat danach noch eine Tasse Kaffee getrunken und zwei Stück Pflaumenkuchen gegessen. Gegen 22^{00} ist er zu Bett gegangen.

Auch hier konnte der Gutachter annehmen, daß der Tod nicht sofort beim Auftreten der Hirnblutung eingetreten ist. Würde er die Schlafhemmung und die mit dem „Krampfanfall" einsetzende Bewußtlosigkeit in Rechnung ziehen, dann könnte er die mutmaßliche Todeszeit nur in weiten Grenzen angeben. Sie könnte zwischen 1 und 4, aber auch 7 Stunden, ja sogar bis 12 Stunden nach der Nahrungsaufnahme liegen.

16. Der 62jährige Pensionär O. R. ist auf der Straße um 7^{45} tot umgefallen.

„Der Tod ist durch Herzbeuteltamponade infolge Herzzerreißung durch arteriosklerotischen Kranzgefäßverschluß eingetreten." Schadhaftes Gebiß.

„Der Magen ist von normaler Größe. Er enthält 40 ccm dünnen grau-braunen Brei. Die Schleimhaut ist blaß und mäßig gefältelt."

Nach zuverlässigen Angaben der Untermieterin hat der Mann abends zuvor gegen 20^{00} noch gegessen: 3 Brotstullen mit Wurst und Käse; dazu wurde eine Tasse Malzkaffee getrunken. „Er ging dann bald schlafen und ist morgens um 7^{00} aufgestanden."

Die Magenverdauungszeit der kleinen Abendmahlzeit wäre bei dem älteren Manne mit schlechtem Gebiß und schlechtem Appetit auf etwa 4 Stunden zu veranschlagen; wird die Schlafhemmung eingerechnet, mit etwa 7—10 Stunden. Aber aus der Tatsache, daß der Magen bei Eintritt des Todes noch nicht leer war, hätte der Gutachter schließen können, daß die Todeszeit bei etwa 6—8 Stunden nach Nahrungsaufnahme liegen müßte. Die wirkliche Todeszeit könnte also hier kaum bestimmt werden.

Zusammenfassend müssen wir also als Ergebnis unserer Ausführungen feststellen:

Aus dem Füllungszustand des Magens, wie wir ihn bei der Sektion vorfinden, läßt sich nicht immer mit absoluter Genauigkeit berechnen, wieviel Zeit von der Einnahme der letzten Mahlzeit bis zum Eintritt des Todes verstrichen ist. Wir können uns gewöhnlich nur in gewissen Grenzen zahlenmäßig festlegen. Der Zeitpunkt der letzten Nahrungsaufnahme, ihre Menge und Zusammensetzung muß natürlich bekannt sein. Unter pathologischen Verhältnissen darf die mutmaßliche Todeszeit nur annähernd geschätzt werden. Dabei sind lediglich extreme Werte nach oben und unten anzugeben. Die psychischen Momente sind stets weitgehend zu berücksichtigen. Die postmortale Verdauung hat auf den Füllungszustand des Magens keinen wesentlichen Einfluß.

Literaturverzeichnis.

Abderhalden: Handbuch der normalen und pathologischen Physiologie. 1925.

Blauhuth: Ein Beitrag zur Todeszeitbestimmung. Inaug.-Diss. Leipzig 1923.

Boas: Diagnostik und Therapie der Magenkrankheiten 1925.

Croce: Ueber die Dauer des Aufenthalts von Vegetabilien im Magen. Inaug.-Diss. Erlangen 1889.

Ferrai: Ueber postmortale Verdauung. Vjschr. gerichtl. Med. III. F. 21, 240. (1901).

Fleischer: Ueber die Verdauungsvorgänge im Magen unter verschiedenen Einflüssen. B. Kl. W. 1882.

Goetze: Die Mechanik des Magens. M. M. W. 1933.

Haberda: Im Handbuch der ärztlichen Sachverständigentätigkeit: Behördliche Obduktionen 1913.

derselbe: Lehrbuch der gerichtlichen Medizin 1927.

Hilsmann: Untersuchungen über die Beförderung der Speisen aus dem Magen in den Darm unter verschiedenen Einflüssen. Inaug.-Diss. Erlangen. 1900.

Höber: Lehrbuch der Physiologie des Menschen. 1934.

Horn: Ueber den Zusammenhang zwischen Magenbefund und Todeszeit. Inaug.-Diss. München 1922.

Katsch: Im Handbuch der inneren Medizin III. Bd. 1938.

Krehl: Pathologische Physiologie. 1932.

Lunemann: Ueber die Zeitbestimmung des Todes und Gewebstodes in gerichtlich-medizinischer Beziehung. Inaug.-Diss. 1920.

Mallén: Thèse de Lyon 1883.

Merkel: Ueber Mageninhalt und Todeszeit. Dtsch. Z. gerichtl. Med. 1922.

derselbe: Ueber Todeszeitbestimmungen an menschlichen Leichen. Ebenda 1930.

Moritz: Ueber die Beeinflussung der Geschwindigkeit der Magenentleerung durch die Beschaffenheit der Ingesta. Zeitschr. f. Phys. Bd. 42.

Mueller und K. Walcher: Gerichtliche und soziale Medizin. 1938.

Penzoldt: Im Handbuch der gesamten Therapie (Gulecke), Penzoldt, Stintzing) II. 1926.

Rein: Einführung in die Physiologie des Menschen 1936.

Rössle: Im Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden von Abderhalden: Das Ueberleben menschlicher Organe (mit F. Klinge und A. Werthemann). Abt. VIII, Teil 1.

Schinz-Baensch-Friedl: Lehrbuch der Röntgendiagnostik. 1939.

Sonderegger: Zeitbestimmungen nach biologisch-medizinischen Methoden in dem Gebiet der Rechtsmedizin. Zürich 1916.

Sorge: Die Verwertung des Mageninhaltes zur Bestimmung der Todeszeit und der Zeit der letzten Nahrungsaufnahme. Z. m. B. 1904.

Straßmann: Lehrbuch der gerichtlichen Medizin. 1895.

Tiderstedt: Lehrbuch der Physiologie des Menschen, I. Bd.

Wiethold: In Handbücherei für Staatsmedizin. Bd. 16.

Zum Schluß habe ich noch die angenehme Pflicht, Herrn Priv.-Doz. Dr. Hallermann für die liebenswürdige Ueberlassung des Themas, Uebernahme des Referates, sowie Durchsicht der Arbeit, meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

Lebenslauf.

Geboren wurde ich, Alfons Hormuth, am 3. April 1908 in St. Martin, Rheinpfalz, als Sohn des Winzers Martin Hormuth und seiner Ehefrau Margaretha geb. Siegrist.

Ich besuchte die Volksschule in St. Martin, dann das Progymnasium in Edenkoben und schließlich das humanistische Gymnasium in Speyer a. Rh.; hier erhielt ich im März 1928 das Reifezeugnis.

Darauf studierte ich in München, Innsbruck, Würzburg zunächst Philosophie und dann Medizin. In Würzburg bestand ich im Herbst 1931 das Physikum. Die klinische Ausbildung genoß ich an der Universität Berlin. Hier bestand ich am 10. Dezember 1934 das ärztliche Staatsexamen. Das Medizinalpraktikantenjahr leistete ich ab auf der inneren und chirurgischen Abteilung im Städt. Krankenhaus am Urban. Von April 1936 bis März 1939 war ich außerplanmäßiger Assistent an der Univ. Hals—Nasen—Ohrenklinik der Charité.

Alfons Hormuth.